

# 实验报告

课程名称 : 数字图像处理  
实验题目 : 实验一  
学号 : 21281280  
姓名 : 柯劲帆  
班级 : 物联网2101班  
指导老师 : 安高云  
报告日期 : 2024年1月10日

目錄

1. 几何变化
  2. 灰度反转
  3. 直方图均衡化
  4. 图像复原
  5. 边缘提取
  6. 伪彩色
  7. 二值化
  8. 图形变换

## 1. 几何变化

The figure consists of three side-by-side screenshots of a software interface titled 'Photo Image Processing Software'. Each screenshot shows a woman wearing a white hat as the subject. The first screenshot on the left, labeled 'Original Image', shows the original photo. The second screenshot in the middle, labeled 'Horizontal Flip', shows the photo mirrored horizontally. The third screenshot on the right, labeled 'Diagonal Flip', shows the photo rotated diagonally. Each screenshot includes a toolbar at the top with various editing options like 'Open File', 'Save File', and 'Exit', and a menu bar with Chinese text.

## 2. 灰度反转

原图 灰度反转



即将图片的灰度 $x$ ,  $x \in [0, 255]$ 转变成 $255 - x$ 。

### 3. 直方图均衡化

这里准备手机拍摄的3张图片，图片内容相同，但是在拍摄的过程中调整亮度，得到3张（偏暗、正常、偏亮）的图片，直方图均衡化处理如下：

|        | 偏暗 | 正常 | 偏亮 |
|--------|----|----|----|
| 原图     |    |    |    |
| 直方图均衡化 |    |    |    |
| 直方图统计  |    |    |    |

可见偏暗的图进行直方图均衡化处理后，明暗分布变均匀，辨识度增加；

正常的图进行直方图均衡化处理后，结果较为接近原图，明暗分布较为均匀；

偏亮的图进行直方图均衡化处理后，辨识度增加，但明暗分布不够均匀，不如偏暗的图直方图均衡化处理结果。

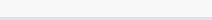
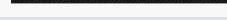
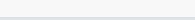
## 4. 图像复原

| 噪声    | 中值滤波   | 均值滤波  |
|-------|--|---|
| 原图    |   |   |
| 加高斯噪声 | <br>   | <br>   |
| 加椒盐噪声 | <br> | <br> |

从复原结果来看，均值滤波更容易复原加入了高斯噪声的图片；中值滤波更容易复原加入了椒盐噪声的图片。

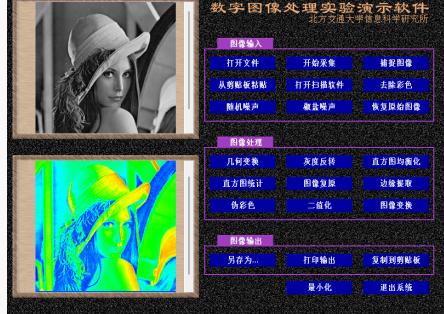
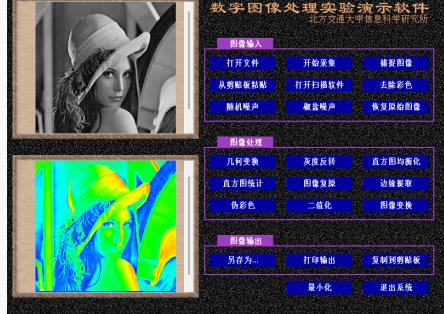
均值滤波可以有效滤除图像中的高斯噪声，它通过用像素点周围区域的平均值来替代该像素点的值，由于高斯噪声具有零均值的特点，所以能够有效地减弱噪声；中值滤波可以有效去除图像中的椒盐噪声，它通过用像素点周围区域的中值来替代该像素点的值，由于椒盐噪声往往处于区域灰度值的两端，使用中值可以将其排除在外。

## 5. 边缘提取

| 原图  | Sobel算子法   | Prewitt算子法   | Roberts算子法   | LoG算子法   |
|---|--|--|--|--|
|  | <br> | <br> | <br> | <br> |

- Sobel算子是一种一阶微分算子，它利用像素邻近区域的梯度值来计算1个像素的梯度，然后根据一定的绝对值来取舍。Sobel算子包含两组3x3的矩阵，分别为横向及纵向模板，将之与图像作平面卷积，即可分别得出横向及纵向的亮度差分近似值。
- Roberts算子是一个2x2的模板，采用的是对角方向相邻的两个像素之差。
- Prewitt算子与Sobel算子类似，也是一个3x3的模板，但其权重分配不同。
- LoG算子是一种高斯差分滤波器，它使用高斯滤波器对图像进行平滑，然后计算图像的二阶导数。

## 6. 伪彩色

| 原图  | 医学伪彩色  | 遥感伪彩色  |
|---|--|--|
|  | <br> | <br> |

伪彩色是基于一定的规则算法为黑白图片上色。伪彩色可以帮助人眼分辨重要的区域。

## 7. 二值化

| 原图 | 二值化 |
|----|-----|
|----|-----|



即设定一个阈值  $s$ ,  $s \in [0, 255]$ , 对于原图像像素值  $x$ , 有二值化后图像像素值  $y$ :

$$y = \begin{cases} 0, & x < s \\ 255, & x \geq s \end{cases}$$

## 8. 图形变换

| 原图 | 傅里叶变换 | 沃尔什变换 | 离散余弦变换 |
|----|-------|-------|--------|
|    |       |       |        |

### 傅里叶变换

傅里叶变换是将信号从空间域转换到频域的最常用方法。傅里叶变换可以将任意函数表示为不同频率的正弦和余弦函数的叠加。在图形处理中，傅里叶变换可以用于以下应用：

- 图像频率分析：傅里叶变换可以用于分析图像的频率成分，从而识别图像的结构和特征。
- 图像压缩：傅里叶变换可以用于将图像从空间域压缩到频域，从而减少图像的存储空间。
- 图像滤波：傅里叶变换可以用于设计滤波器，从而实现图像增强、锐化、去噪等操作。

### 沃尔什变换

沃尔什变换是一种与傅里叶变换类似的正交变换，但沃尔什函数具有比傅里叶函数更强的能量集中性。这意味着沃尔什变换可以更有效地提取图像的低频成分。在图形处理中，沃尔什变换可以用于以下应用：

- 图像压缩：沃尔什变换可以用于将图像从空间域压缩到频域，从而减少图像的存储空间。
- 图像滤波：沃尔什变换可以用于设计滤波器，从而实现图像增强、锐化、去噪等操作。

### 离散余弦变换

离散余弦变换是一种实数域的正交变换。离散余弦变换具有以下特点：

- 能量集中性：离散余弦变换的系数通常集中在低频区域。
- 计算效率高：离散余弦变换具有快速算法，计算效率高。

在图形处理中，离散余弦变换可以用于以下应用：

- 图像压缩：离散余弦变换可以用于将图像从空间域压缩到频域，从而减少图像的存储空间。
- 图像编码：离散余弦变换可以用于图像编码，从而实现图像的传输和存储。
- 图像恢复：离散余弦变换可以用于图像恢复，从而修复图像的损坏。